

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-155979

(43)Date of publication of application : 06.06.2000

(51)Int.Cl.

G11B 7/135
G11B 7/09

(21)Application number : 11-237985

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 25.08.1999

(72)Inventor : HOSOMI TETSUO
TANAKA SHINICHI

(30)Priority

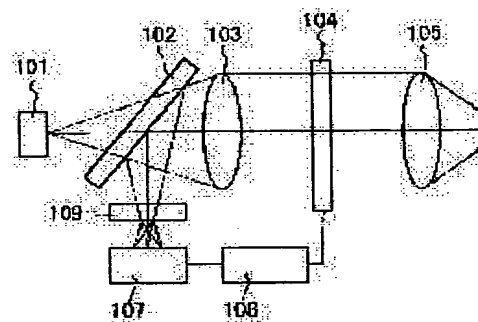
Priority number : 10250750 Priority date : 04.09.1998 Priority country : JP
10264625 18.09.1998 JP

(54) ABERRATION-DETECTING DEVICE AND OPTICAL INFORMATION RECORDING/REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an aberration-detecting device for controlling the aberration of an optical disk or the like with a speedy closed loop.

SOLUTION: A light beam at a return path that is emitted from a light source 101 and is reflected from an optical disk 106 is separated by a half mirror 102 and is split into a light beam through a specific region and that through the other regions by a hologram 109 for deflection. The light beam through the specific region is received by a plurality of photo detectors 107, and the obtained signals are compared, thus detecting aberration. An aberration correction element 104 is driven in real time based on it, thus reducing the aberration of an optical system.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

This Page Blank (uspto,

Japanese Publication of Unexamined Patent Application
No. 155979/2000 (Tokukai 2000-155979)

A. Relevance of the Above-Identified Document

This document has relevance to claims 1, 4, 10,
and 14 of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the
Document

[WHAT IS CLAIMED IS]

[CLAIM 6]

The aberration-detecting device of claim 1 or 2,
wherein:

said specific region virtually corresponds to
one of two regions obtained by dividing a region
between two concentric circles having different radii
and formed around a light axis of said light beam at
a return path, into two by a plane including said
light axis.

...

[EMBODIMENT]

....

[0075]

Figure 5 shows a wave front aberration in which
a spherical aberration is caused. With respect to a

This Page Blank (uspto

Page 2

reference wave front 21 in the aperture, there are delayed wave fronts 21a and 21b which are located symmetrically with respect to the light axis 10. When the reference wave front 21 is converged, the positions where the delayed wave fronts 21a and 21b are converged are defocused from the converging point of the reference wave front 21. Consequently, it is possible to know the occurrence state of a wave front aberration by extracting only the delayed wave fronts and detecting a focus state. Incidentally, a wave front aberration is also caused when advanced wave fronts are caused symmetrically with respect to the light axis 10, in a reverse way compared to the foregoing case.

[0076]

Figure 6 shows an example of an optical system for detecting a spherical aberration. The light axis 10 is supposed to pass through the point of origin of the X-Y coordinate system. Of a light beam 22 at a return path which is reflected from an optical disk and to be converged, only a light beam passing through a region (a half-ring region) 23, which is the region where $Y > 0$ in the region formed between two concentric circles having different radii and formed around a light axis, is separated from a light beam

This Page Blank (uspto)

Page 3

passing through a region other than the region 23, and is converged on photodetectors 17a and 17b which are divided into two, so as to form a beam spot 24. Here, when no aberration is caused, the beam spot 24 is structured so as to focus on the dividing line of the photodetectors 17a and 17b. When a spherical aberration is caused, the light beam passing through the region 23 has an advanced or a delayed phase with respect to the light beam passing through the other region. In other words, the region 23 is determined so that the light beam having an advanced or a delayed phase can be extracted. The radius of the ring of the half-ring region 23 and the width in its radius direction can be determined according to the state of the wave front aberration of the light beam.

This Page Blank (uspto)

(2)

(19) 日本特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-155979

(P2000-155979A)

(43) 公開日 平成12年6月6日 (2000.6.6)

(51) IntCl ⁷	発明の種別	IPC	特許庁 (J P)
G11B	7/135	7/135	7/135
	7/135	7/135	7/135

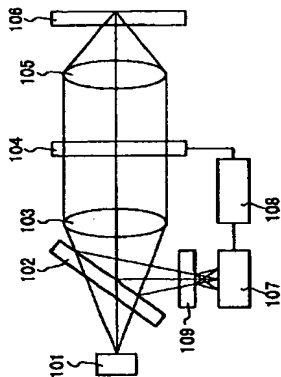
特許請求 請求項の範囲 (A) O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特許番号	(71) 出願人	(72) 発明者	(73) 発明者	(74) 代理人
特許11-27785	特許11-27785	松下電器産業株式会社	田中 伸一	田中 伸一	伊藤士 池内 寛幸 (外 1 名)
平成11年8月25日 (1999.8.25)	平成11年8月25日 (1999.8.25)	大阪府門真市大字門真1005番地 松下電器	田中 伸一	田中 伸一	伊藤士 池内 寛幸 (外 1 名)
(31) 優先権主張番号	特許10-250750	大阪府門真市大字門真1005番地 松下電器	田中 伸一	田中 伸一	伊藤士 池内 寛幸 (外 1 名)
(32) 優先日	平成10年9月4日 (1998.9.4)	大阪府門真市大字門真1005番地 松下電器	田中 伸一	田中 伸一	伊藤士 池内 寛幸 (外 1 名)
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	大阪府門真市大字門真1005番地 松下電器	田中 伸一	田中 伸一	伊藤士 池内 寛幸 (外 1 名)
(31) 優先権主張番号	特許10-284625	大阪府門真市大字門真1005番地 松下電器	田中 伸一	田中 伸一	伊藤士 池内 寛幸 (外 1 名)
(32) 優先日	平成10年9月18日 (1998.9.18)	大阪府門真市大字門真1005番地 松下電器	田中 伸一	田中 伸一	伊藤士 池内 寛幸 (外 1 名)
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	大阪府門真市大字門真1005番地 松下電器	田中 伸一	田中 伸一	伊藤士 池内 寛幸 (外 1 名)

(54) 発明の名称 収差補正装置及び光学情報記録再生装置

(57) 要約

【課題】 光ディスク装置などの収差を高速のクローズドループで制御可能な収差補正装置を提供する。
 【解決手段】 光源101から射出され、光ディスク102で反射された復帰光の光ビームをハーフミラー103で分離し、ホログラム104で特定領域を通過する光ビームとそれ以外の領域を通過する光ビームとに分割して偏向させる。特定領域を通過する光ビームとに分割して出射107で受光し、得られる信号を比較して収差を検出する。これに基づきリアルタイムで収差補正装置104を駆動して光学系の収差を低減させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ビームを射出する放射光源と、前記光ビームを情報媒体上に集光する対物レンズと、前記情報媒体上で反射された前記対物レンズを通過した復帰光の光ビームを往復の光ビームと分離する光ビーム分離手段と、

前記分離手段で分離された復帰光の光ビームを特定領域を通過する光ビームとそれ以外の領域を通過する光ビームとに分割して偏向させる光偏向手段と、

前記偏向された特定領域を通過する光ビームを受光する複素光検出手段とを有し、

前記複素光検出手段からの信号を比較して収差を検出することを特徴とする収差補正装置。

【請求項2】 光ビームを射出する放射光源と、前記光ビームを情報媒体上に集光する対物レンズと、

前記情報媒体上で反射された前記対物レンズを通過した復帰光の光ビームを特定領域を通過する光ビームとそれ以外の領域を通過する光ビームとに分割し、前記特定領域を通過する光ビームと前記放射光源とは異なる方向に偏向させる光偏向手段と、

前記偏向された特定領域を通過する光ビームを受光する複素光検出手段とを有し、

前記複素光検出手段からの信号を比較して収差を検出することを特徴とする収差補正装置。

【請求項3】 前記光偏向手段は、光ビームを複数に分割して回折させるホログラムである請求項1又は2に記載の収差補正装置。

【請求項4】 前記複素光検出手段は少なくとも3分割された光検出器からなり、前記特定領域を通過する光ビームが前記2分割された光検出器の分割面上を照射するように設置されている請求項1又は2に記載の収差補正装置。

【請求項5】 前記特定領域が、前記復帰光の光ビームが通過する領域を前記光ビームの光軸を含む平面で2分割して得られる2つの領域の一方の領域中央部分の領域である請求項1又は2に記載の収差補正装置。

【請求項6】 前記特定領域が、前記復帰光の光ビームの光軸を中心とする径が異なる2つの同心円で挟まれた領域を前記光軸を含む平面で2分割して得られる一方の領域とほぼ一致する請求項1又は2に記載の収差補正装置。

【請求項7】 前記光偏向手段はブレイズ化されたホログラムである請求項1又は2に記載の収差補正装置。

【請求項8】 前記複素光検出手段は、前記放射光源の近傍に、前記放射光源に対して対称に配置されている請求項2に記載の収差補正装置。

【請求項9】 前記光偏向手段は所定の偏光のみを回折させるホログラムと四分の一波長板とからなり、前記ホログラムにおいて、前記放射光源から前記情報媒体に向かう往復の光ビームは回折せず、前記復帰光の光ビームは

回折に分割され、異なる方向に回折する請求項2に記載の収差補正装置。

【請求項10】 複数の記録情報層と、前記記録情報層間に挟まれた光学分離層とを有する記録再生可能な情報媒体に情報を記録し、又は記録された情報を再生するための光学情報記録再生装置であって、

光ビームを射出する放射光源と、

前記放射光源からの光ビームを前記複数の記録情報層のうち少なくとも1つの記録情報層上に集光する光ビーム集光手段と、

前記光ビーム集光手段と一体的に構成された表面収差補正手段とを有することを特徴とする光学情報記録再生装置。

【請求項11】 前記光ビーム集光手段は2群の凸レンズからなり、前記表面収差補正手段は前記2群の凸レンズ間の距離を変化させる請求項10に記載の光学情報記録再生装置。

【請求項12】 前記光ビーム集光手段は2枚の非球面レンズからなり、前記表面収差補正手段は前記2枚の非球面レンズ間の距離を変化させる請求項10に記載の光学情報記録再生装置。

【請求項13】 前記光ビーム集光手段は1枚の非球面レンズと1枚の球面レンズとからなり、前記表面収差補正手段は前記非球面レンズと前記球面レンズとの間の距離を変化させる請求項10に記載の光学情報記録再生装置。

【請求項14】 複数の記録情報層と、前記記録情報層間に挟まれた光学分離層とを有する記録再生可能な情報媒体に情報を記録し、又は記録された情報を再生するための光学情報記録再生装置であって、

光ビームを射出する放射光源と、

前記放射光源からの光ビームを前記複数の記録情報層のうち少なくとも1つの記録情報層上に集光する光ビーム集光手段と、

前記放射光源と前記光ビーム集光手段との間に、前記光ビーム集光手段と一体的に構成された表面収差補正手段とを有し、

前記表面収差補正手段は、前記光ビーム集光手段の光軸を中心とした円周方向に等しくかつ半徑方向に異なる光学応答を変化させることを特徴とする光学情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は光ディスク等の光学情報記録媒体（以下、情報媒体と称する）に情報を記録し、又は記録された情報を再生するための光学情報記録再生装置に用いられる光学系の収差補正装置に関する。

【0002】 本発明は、レーザ光を用いて光学情報記録媒体（情報媒体）に大容量の情報を記録し、又は記

(3) 分布には収支によって特徴的な分布が発生することによって、この分布を導き出すことで収支の検出を行うのもである。収支の量を定量的に把握することは困難でも、収支の種類と収支とがある一定の値以上にあるか否かは比較的容易に検出することができ。

【0036】この収差検出を行って、リアルタイムもしくはリアルタイムに輝じる時間内に収差補正素子を駆動して収差を補正し、光束ビームの特性を改善し、結果として良好な光配極特性や再生信号を得ることができ
る。

【0037】本第1発明は以下の構成とする。

【0039】本発明の第1の形態に係る収差検出装置は、光ビームを射出する放射光源と、前記光ビームを情報媒体上に集光する物性レンズと、前記情報媒体上で反射し前記放射光源を通過した復光の光ビームを往復光と前記放射光源と分離する光ビーム分離手段と、前記分離手段で分離された復光の光ビームを特定領域を通過する光ビームとそれ以外の領域を通過する光ビームとに分割して偏光させる光偏向手段と、前記偏向手段にわたる特定領域を通過する光ビームを受光する複数の光検出手段とを有し、前記複数の光検出手段からの信号を比較して収差を検出する工程を特徴とする。

【0039】また、本発明の第2の態様に係る装置は、光ビームを発生する放射光源と、前記光ビームで照射された前記対象物上を通過して装置の光ビーム上で反折された前記対象物上を通過して装置の光ビーム上で反折された前記対象物上を通過して装置の光ビームを特定領域を通過する光ビームとそれ以外の領域を通過する光ビームとに分離し、前記特定領域を通過する光ビームを前記放射光源と異なる方向に偏向させる光偏向手段と、前記偏向された特定領域を通過する光ビームを受光する受光器とを有し、前記受光器の光検出手段からの検出信号を比較して位置を検出することを特徴とする。

【0040】かかる第1及び第2の構成によれば、光学的系の収束をアルティムにもしくはリアルティムに近い時にて調整可能である。従って、検出結果を基礎として、中間検出素子を駆動すれば、光学系の収束を基礎とすることができ、よって、従来困難であった、大きな面がぶれを有する情報担体（ディスク）や基材面の異なる情報担体（ディスク）の再生が可能となる。また、情報担体の公差を緩和できるため情報担体の製造が容易となる。

【0041】上記第1及び第2の形成において、前記光照射手段が、光ビームを複数に分けて反射させるような傾向手段があることが好ましい。かかるホログラム素子を用いることで、光ビームは、一つの素子で効率的に分割でき、光学系コンパクトに保つることができる。

【0042】上記第1及び第2の形成において、前記複製の際の出射量は少なくとも3分岐され、前記複製の際の出射量と透過する光ビームが前述2分岐される。前記複製の際の出射量は少なくとも3分岐され、前記複製の際の出射量と透過する光ビームが前述2分岐される。

(5) れた光射出器の分界線以上を照射するように設置されていることが好ましい。かかる構成によれば、収束が発生すると光ビームスポットの分布が変化して2分割された光線射出器の出力に差が生じるため、この差を検出することで簡単な構成で収束を安定して検出できる。

【0043】上記第1及び第2の構成において、前記特定領域を、前記直線的光ビームが通過する領域を前記光ビームの光軸を含む平面で2分割して得られる2つの領域の一方の略中央部分の領域とすることができ、かかる構成によれば、この領域を検出することができ、

10

【0044】また、上記第1及び第2の形成において、前記特定領域を、前記道路の光ビームの光軸を中心とする径が異なる2つの同心円で囲まれた領域を前記光軸を含む平面で2分割して得られる一方の領域とほぼ一致させることができる。かかる構成によれば、路面凹凸を検出することができる。

【0045】上程第1及び第2の構成において、前記光偏角手段はブレース化されたプログラムであることが好ましい。かかる構成によれば、通常のプログラムに比べ、高効率の偏角手段とすることができ、収差の輸出を高精度で行うことができる。

【0046】上記第2の構成において、前記複製の光取出手段は、前記放光光源の近傍に、前記放光光源に対して、光軸に平行して、かつ、光軸に対して、対称に配置されていることが好ましい。かかる構成によれば、光軸を手段としてコンピュータを用いた際に同じ方向で放光光源に対して対称な位置に現れる+1次回反射で放光光源に近い対称な位置に現れる-1次回反射と-1次回反射とを対称な位置に現れることができて、対称の位置に光軸を正確に配置することができる。

【0047】上記第2の構成において、前記光偏向手段は所定の偏光のみを回折させ、プログラムと四分の一は長軸とからなり、前記プログラムにおいて、前記放射光は短軸から前記情報媒体に向かう方向の光ビームは回折せず、前記放射の光ビームは短軸に分割され、異なる方向に回折することによって、かかる構成によれば、光学系の利用効率を高めることができる。

【0048】第2発明について）本発明は、表面収差の形状を取り除き、多層膜形成の用剤組成体の記録・再生を可能とすために、表面収差を補正する光学装置を設ける。表面収差を補正するには色光手段がある。ここでいう、表面収差を補正するには色光手段がある、ことでは、レンズ系の色光方向の位置を調整して表面収差を補正する方法と、表面収差の位置を調整してユーザの光学位置を補正して、対物レンズの位置と一致とを意味する。

【0049】 レンズ間距離を変えるには、マイクロマシン、電磁アクチュエータ、ピエゾ素子、又は超音波モータ等を使うことができる。

【0050】対称レンズに入射する光ビームの光学位相を補正するには、光ビームの位相分布を変化させることが必要である。そのため光ビームの有効範囲を微かな傾域に分割し、それぞれの傾域ごとに位相進み又は位相遅れを補正する。位相補正を行う素子として例えば液晶素子を例として例えれば液晶素子

子を用いることができる。

【0051】本第2発明は以下の構成とする。

【0052】本第2発明の第1の形態に係る光学情報記録再生装置は、複数の記録用情報と、前記記録用情報組間に供給される光学的な信号とを有する記録再生可能な情報媒体に供給される情報を記録し、又は記録された情報を再生するための光学的情報記録再生装置であって、光ビームを射出する記録用情報部のうち少なくとも1つの記録用情報部に集光する光ビーム集光手段と、前記光ビームを集光手段と一体的に形成された端面逆増倍正手段とを有することを特徴とする。かかる構成によれば、配付基面と光軸とが垂直に一致する情報媒体であっても、端面逆増倍正手段で入射光を修正して、記録用情報部に対して端面収差を低減し、収差を修正し、良好な記録再生特性が得られる。これにより、基板の厚さ誤差を生じる端面収差が発生していても、複数の記録用情報部を有する情報媒体の一方の面側から、各記録用情報部に記録、再生を安定して行うことができ、その結果、大量の光学情報記録媒体と、そのための光学情報記録再生装置を実現できる。

【059】上期第1構成において、前記光とビームが、
光手段が被写体の凸レンズからなり、前記表面収差補正手
段は前記被写体の凸レンズの距離を変化させる構成とな
る。また、この距離を調整する際に、被写体と凸レンス
との距離も変化する。従って、この距離をディスタンスの配
置で固定することにより、被写体と凸レンズとの距離も保
持されることとなる。

【0054】また、上記第1の構成において、前記光と入射光束が2枚の非球面レンズからなり、前記収差補正手段は前記2枚の非球面レンズを変化させる構成とすることができ、前記NAの対物レンズを形成することによって、前記NAの対物レンズを形成するに準じて凸レンズを組み合わせた方法があり、上記の構成がその場合に対応するが、非球面レンズを用いることで2枚にすることができる。この2枚の非球面レンズの間隔を最適化することによって収差を最小にすることができる。

【0055】また、上記第1の構成において、前記光ビーム集光手段が1枚の非球面レンズと1枚の球面レンズとからなり、前記球面レンズ手段は前記非球面レンズと前記球面レンズとの間の距離を変化させるとは形成せず、非球面レンズと球面レンズとを併用するのではなく、非球面レンズと球面レンズとを組み合わせるとして用いることができる。この非球面レンズと球面レンズ間の距離を最適化することにより、球面収差を最小化することができる。

【0056】本第2発明の第2の構成に係る光学情報再生装置は、複数の記録情報周と、前記記録情報周間に按まれた光学分離周とを有する記録再生可能な情報組体に情報を読み出し、又は記録された情報を再生するための光学情報記録再生装置であって、光ビームを射出する

(6)

放射光源と、前記放射光源からの光ビームを前記複数の記録情報層のうちの少なくとも1つの記録情報層上に集光する光ビーム集光手段と、前記放射光源と前記ビーム集光手段との間に、前記光ビーム集光手段と一体的に形成された球面収差補正手段とを有し、前記球面収差補正手段は、前記光ビーム集光手段の光軸を中心とした円周方向に等しくかつ半径方向に異なる光学的位相を発生させることを特徴とする。かかる構成によれば、球面収差で発生する光軸を中心とした半径方向の光学位相分布と反対の極性で同量の光学位相を加算することにより、全体として層内の光分布は均一となり、球面収差を打ち消し合せて低減させることができる。この結果、設計基板厚さから作り出した厚さの情報相対体であっても、計測基板正手段で収差を補正して、記録情報層に対して球面収差を低減することにより、良好な記録再生特性が得られる。これにより、基板の厚さ誤差で生じる球面収差が発生していても、複数の記録情報層を有する情報相対体の一方の面側から、各記録情報層に記録・再生を享受して行なうことができる。この結果、大容量の光学情報記録媒体と、そのための光学情報記録再生装置を実現できる。

【0057】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0058】（実施の形態1）図1は実施の形態1の収差検出装置の概略構成図である。

【0059】半導体レーザーが等の光源101を射出する光ビームはハーフミラー102を通過してコレメートレンズ103で略平行光に変換され、波面変換素子104を透過して対物レンズ105により光ディスク106の基板上に照射する。

【0060】記録再生情報面へ反射した光ビームは再び基板を透過し、対物レンズ105、被面変換素子104、コリメータレンズ103を透過して、ハーフミラー102で反射して、ホログラム109を透過して、光取出れて、信号処理用の光検出器107に入射する。光検出器107は情報信号、フォーメータ信号やトラッキング信号等の制御信号、及び光ビームの収差を検出するピンダイオードなどの光検出素子からなる。これらの検出素子は、各信号検出ごとに独立に構成される場合と、機能を統合して複数の機能を兼ねる場合がある。検出された収差は信号処理回路108で処理され、被面変換素子104を駆動する。

【0061】波面変換素子104は、例えば以下の方法を用いることができ、2枚の硝子基板に挟まれた部分に

液晶を封入したものを用いることができる。光ビームが通過する部分を複数の領域に分け、各々の領域に独立に電圧を印可すると、それぞれ対応する部分の屈折率を変化させることができる。この屈折率の変化を利用して波面の位相を変えることができる。光ビームに傾差がある

と、部分的に先ヒュームの位相が変わるので、この変化した位相を補完するように波面変換素子104を駆動することにより収差の補正ができる。電圧を収差の関合いに応じて印可すると収差補正をより正確に補正することが可能である。

【0062】光学系に収束のない状況では光出力線107で収束は検出されず、従って端面変換素子104に変換はなく、単なるガラス平行平板と同等な素子となる。しかし、収束が発生したときには、収束の種類によりそれぞれ検出信号の違ったが異なる。

【10063】以下代表的な収量の3例について説明する。

が傾くと、光ビームが光ディエグムの基板を通過する際に、コア収差が発生する。このコア収差を光検出器107で検出して、コア収差を打ち消すように波面変換素子107を駆動して、収差補正することができる。コア収差を補正する波面変換的方式は多分分割された液晶で構成される波面変換素子を用いる方法を使うことができる。

【0065】コヤ収量の検出方法を以下に説明する。

収盤を示している。フタバチヤの中の見葉面111と対して、光軸10を境界として、葉面の進み面11aと遅れ11bとがある。基葉面111を横断したとき、その焦点点に対して、進んだ面11aと遅れた面11bが焦点する位置はいずれもフタバチヤとなる。従つてこの進んだ面又は遅れた面のみを取り出してフタバチヤ状態を抽出することによって収盤の発生状況を知ることができるといふ。

【00667】図3は、コマ収差を抽出するための光路系の一例を示している。光軸10はX-Y座標系の原点を通るものとし、Y軸方向にコマ収差が発生する場合を考える。光ファイバから反折して集光する集光路の光ビーム12において、 $Y > 0$ の領域の露光中央部分13を通過する光ビームのみを、傾坡13以外の領域を通過する光ビ

に集光され、光束がプリズム14を形成させる。ここで、収束が発生していないときは、光束がプリズム14は、光軸方向に直進して、2つの分割面に光が収束し、出力17a、17bに形成されている。一方、方向に曲がる収束が発生しているとき、傾斜13を通過する光ビームは、この以外の領域を通過する光ビームに対しては位置が違っているか、又は遅れている。言い換えれば、位置が違っているか又は遅れている光ビームを取り出すことができるように、傾斜13を設定する。図3の例では、傾斜13は半円形を例示しているが、これに限定されず、円形、楕円形、矩形、三角形等であってもよい。

【0068】図4は、2分割光射出器上の光ビーム14の形状と形成位置を示している。

【0069】図4 (A)は傾城13を通過する光ビーム

の位相が遅れている場合であり、該光ビームは光射出器の射出面より後方に集光するような光ビームとなる。このとき、光ビームは光射出器17a側を通過するので、光射出器17aの出力が光射出器17bの出力より大きくなる。

【0070】図4(B)は領域13を通過する光ビームの位相の進みや遅れがない場合(すなわち、収差がない場合)であり、該光ビームは光検出器17a、17bの検出面上であって、両者の分割線上に集光するような光ビームとなる。このとき、光検出器17aの出力と光検

出器17bの出力とは同じ大きさとなる。

100771 図4 (C) は、第2波長13を通過する光ビームの位相が逆んでいる場合であり、該光ビームは光射出器の射出面より前方に集光するような光ビームとなる。このとき、光ビームは光射出器17b側を通過するので、光射出器17aの出力が光射出器17bの出力より小さくなる。

【0072】以上より、2分割光検出器17a、17bのそれぞれの出力信号の差信号を検出することにより、微小なコマ収差であればコマ収差の量と符号を知ること

ができる。ある程度以上大きな収差が発生すると、受信符号が飽和するので、コペ収差の符号は分かっても、コペ収差の量を知ることができなくなる。このような場合には、光検出器を多分割して信号を復算することでコペ収差の量を測定することができる。

10073137の例として、図1において、例えば光学的に表面の厚さが異なり、同一入射波長を透過する際に表面反射が発生する、この表面反射を低減しようとする場合に、表面反射を抑制するように表面変換素子104を配列して、収束補正することが、表面収束を補正する表面変換方式は多分割された液晶で構成される表面変換素子を用いる方式を使うことができる。

【0074】球面収差の検出方法を以下に説明する。

【100776】面5は表面収縮が発生している表面収縮を
示している。対称に波面10の中の基準波面11に対し
て、光軸10にほぼ垂直に波面の21a, 21bがあり
て、基準波面11を横光したとき、その21aに対
て、遅れた波面21a, 21bが横光する位置はデフ
ォーカスとなる。従って、この遅れた波面の光を取り出し
てデフォーカス位置を抽出することで波面収縮の発生状況
を知ることができる。なお、上記とは逆に、光軸10に
対称に波面の遅みが生じる場合にも波面収縮が発生す

【0076】図6は、表面反射率を算出するための光学系の一例を示している。光軸10はX-Y座標系の原点を通るものとしている。ガウス光学に反して、光軸10は、光2の同心円状で結ばれた領域のうちのより2つの領域(半リニア領域)2,3を通して光1-2のみを、図

域3以外の領域を通過する光E₁から分離して、2
分離した光E₁は出射7a、17bに集光され、光E₁
の124aを形成する。ここで、収差が発生してい
た場合には、光E₁の124aは、光E₁の出射7a、17bの
分岐線上に合致して形成されるように構成されてい
る。収差が発生しているとき、領域3を通過する光E₁
—はこれ以外の領域を通過する光E₁—に対し位相
が違っているか、又は遅れている。換言すれば、位相が
違っているように、領域3を設定する。半リソグの寸法
23の隣リソグの寸法とその半径方向の幅は光E₁—の
波面収差の状況に応じて設定することができる。

【10084】図1において光偏光手段としてのホログラム109をブレイズ化されたホログラムとしてもよい、これにより、通常のホログラムに比べ高効率の偏光手段とすることができ、

【10085】また、光射出器107は情報信号、フーカス信号やトランセンプ信号等の制御信号、及び光ビームの収束を演出するビンドイオンビームなどの複数の領域にわたって光を射出するが、収束を演出する部分も多少なくとも二分割された光を射出するが、ホログラム109で偏光された光ビームが二分割された光を射出するの分解能上にかゝるように入射されている。

【10086】〔実施の形態2〕図8は実施の形態2の収

【0077】図7は、2分割光検出器上の光ビーム24

【0078】図7(A)は領域23を通過する光ビームの位相分布を示している場合であり、図7(B)は光射出器の射出面より後方に集光するよう光ビームとなる。このとき、光ビームは光射出器17a側を通過するので、光射出器17aの出力が光射出器17bの出力より大くなる。

【0087】半導体117等の光線101を射出する光
ビームはホログラム109を通過してエリトロンズ
103で略平行光に変換され、波面変換素子104を透
過して対物レンズ105により光ダイアム106の基板
面に記録再生情報面上に入射する。
【0088】記録再生情報面と反射した光ビームは再び
対物レンズ105、波面変換素子10

【0073】図7(B)は領域2,3を通過する光ビームの位相の進みや遅れない場合(すなわち、収差がない場合)であり、緑光ビームは光検出器17a、17bの検出面にであって、両者の分割面上に集まるような光ビームとなる。このとき、光検出器17aの出力と光検出器17bの出力とは同じ大きさとなる。

4、コリメートレンズ103を通過して、ホログラム09で回折された信号検出用の光検出器107、111に入射する。光検出器107、111は情報信号、フーズ信号やトランプ信号等の明暗信号、及び光ビームの位置を検出する素子からなる。これらの検出素子は、各信号検出ごとに単独に構成される場合と、検出器

100801 図7 (c) は、図表2.3を通して光ビームの位相が違んでいる場合であり、既光ビームは光検出器の検出より前方に集光するような光ビームとなる。このとき、光ビームは光検出器17b側を通してするので、光検出器17aの出力が光検出器17bの出力より小さくなる。

混合して複数の情報を兼ねる場合とがある。抽出された収型は信号処理回路108で処理され波面変換素子104を駆動する。

【0089】光学系に収差のない状況では光検出器107, 111で収差は検出されず、従って波面変換素子104に変化はなく、単なるガラス平行平板と同等な素子

1008011 以上より、2分母の抽出は176.17b のそれぞれの出力番号の差符号を抽出することになり、微小な表面収差であれば表面収差の量と符号を算出することができ、ある程度以上大きな収差が発生すると、差符号が飽和するで、表面収差の符号は分かっても、表面収差の量を知ることにはならない。このような場合に、収差の量を適宜多分散して符号を算算することによって表面収差の量を適宜多分散することが出来る。

となる。収束が発生したときには、実数の形型1で説明したと同様の検出方式で検出される。

[0090]本発明に形態に於ては、実数の形型1と比較して、よりコンパクトな収束検出装置が得られる。

[0091]（実施の形態3）図9に示す収束検出の具体的な方式を示す。

[0092]ホログラム109は複数の領域109a～109dに分割されており、各々の領域に対応して光検出

【0080】第3の例として、図1において、例えば光学的に非点収差が生ずる場合、非点収差を補正する手段は、非点収差の発生する位置と非点収差の最大値とを算出することにより、非点収差の発生位置と非点収差の最大値とに基づいて、非点収差の補正方法を決定し、非点収差の補正を行うこととなる。

【0081】非点収差の発生位置は上記のコンクリート面収差の発生位置と同様の考え方で決まる。非点収差の発生位置と非点収差の最大値とに基づいて、非点収差の補正方法を選択することとなる。

器107a~107hを区ける。すなわち、領域109
aは光線出射107g、107hに対応し、領域109
bは光線出射107a、107bに対応し、領域109
cは光線出射107e、107fに対応し、領域109
dは光線出射107c、107dに対応する。ホログラ
フ109の領域分割は、図で説明した方式に準じて
行われている。このように、光ビームを通射する領域
に依り着数に分割して面画させるためには、例えばホ
ログラム109の空間周波数(ピッチ)と回折方向とを

(11)

ホログラムを用い、これと4分の1波長板とで光偏向手段を形成してもよい。すなわち、図16に示すように、光線101として偏光を射出する放射光源を用い、射出された偏光が透過する方向に偏光ホログラム109を配置する。また、4分の1波長板115を波面変換素子104と対物レンズ105の間に設置する。偏光放射光源101から射出した光ビームは偏光ホログラム109を透過し、4分の1波長板115で円偏光となる。ダイス106で反射した円偏光ビームは4分の1波長板115を再度透過することで行路の光ビームの偏光方向と垂直方向に偏光した光ビームとなる。この光ビームは偏光ホログラム109に入射するとほとんど光ビームが反射されて光線107、111に入射する。ここで、光線107、111は、光線101の両側近傍の格別となる位置に設置されている。収差検出は、光線107、111の両方からの信号を用いて行なう。このように、偏光ホログラムと4分の1波長板を用いることで、光検出器に入射する光ビームの利用効率を向上させることができ、高いS/N比の収差検出信号を得ることができ、

【0122】また、上記の実施形態では二分割の光線検出器を用いて両面に収差検出する方法を述べたが、光線検出器の応答速度を速くできれば、二分割と同じ方向に検出を行うことができる。図10、図11、図13、図15からも明らかなように、収差が発生すると光線検出器上の光分布は大きく広がる。この広がり大きさは、収差の大きさに比例する。従って光ビーム光軸の中心から離れた光線検出器に出力がはたさる収差が発生していることになる。複数の光線検出器から出力される信号を処理することにより、収差修正装置(波面変換素子104)をアナログ値で段階的に制御駆動して、より精度の高い収差修正を行うことも可能である。収差修正装置に用いられる装置は印刷される電圧に格納して周折率を変化させることができるが、アナログ値で段階的に制御する装置として通している。

【0123】また、上記の実施形態ではラッキンソフ方式としてフーリエ変換ラッキンソフ方式を用いた場合のみを説明したが、通常使用されている位相差検出ラッキンソフ方式、3ビームラッキンソフ方式等とそれとは異なる設計で組み合わせることも可能である。

【0124】次に、上記の収差検出装置を光学情報記録再生装置に応用した実施形態を説明する。

【0125】(実施の形態6) 図17は第6の実施の形態に係る光学情報記録装置の構成の概略を示す。

【0126】図17において、半導体レーザー201を射出する光ビーム202はコリメートレンズ220で略平行光に変換され、2枚の非球面レンズ203、204からなる対物レンズ205を透過し、第1の記録可能な記録情報層206と第2の記録可能な記録情報層208と

両記録情報層の間にある光学分離層207とからなる情報組体209に入射する。2枚の非球面レンズ203と204の間には非球面レンズ0がある。本実施の形態では2枚の非球面レンズ203、204の間の距離を調整させることでビエソ素子を用いており、電圧を高く印加することにより、電圧を低くすることで2枚の非球面レンズ203、204の間の距離は短くなる。対物レンズ205で収束された光ビームが第1の記録可能な記録情報層206上に集光するときは、ビエソ素子に印加する電圧を低くして2枚の非球面レンズ203、204の間の距離を短くして収差収差を修正する。対物レンズ205で収束された光ビームが第2の記録可能な記録情報層208上に集光するときには、ビエソ素子に印加する電圧を高くして2枚の非球面レンズ203、204の間の距離を長くして収差収差を修正する。かかる方法により記録情報層に対して収差収差を低減することにより、良好な記録再生特性が得られる。

【0127】第6の実施形態において、ビエソ素子の代わりに電圧駆動のアクチュエータやサーボモーターを使用することもできる。また、ビエソ素子の代わりに超音波で駆動されるアクチュエータを使用することもできる。

【0128】また、2枚の非球面レンズ203、204を用いる代わりに2つの凸レンズ群、又は1枚の非球面レンズと1枚の球面レンズを用いることもできる。

【0129】(実施の形態7) 図18は第7の実施の形態に係る光学情報記録装置の構成の概略を示す。

【0130】図18において、半導体レーザー201を射出する光ビーム202はコリメートレンズ220で略平行光に変換され、2枚の非球面レンズ203、204からなる対物レンズ205を透過し、第1の記録可能な記録情報層206と第2の記録可能な記録情報層208と両記録情報層の間にある光学分離層207とからなる情報組体209に入射する。対物レンズ205と半導体レーザー201との間には、対物レンズ05の光軸を中心とした中の周方向に等しくかつ半周方向に異なる光学的位相を調整させることのできる波面変換素子230が対物レンズ205と一体的に配置されている。

【0131】基板の厚さ調整により光軸を中心として点対称な位相調整が発生するので、波面収差で発生する半周方向に異なる光学位相と反対の極性の同じ量の光学位相を加算することにより、記録情報層に集光する光ビームの波面収差を打ち消し合わせることができ、

【0132】本実施の形態では波面変換素子230は光軸を中心とした同心円により半周方向に3°7'程度の複数の領域に分割された波面素子であり、発生した波面収差の量に応じて複数の領域に印加する電圧を制御して位相差を最適化する。

【0133】本実施の形態において、2枚の非球面レンズ203、204を用いる代わりに2つの凸レンズ群、又は1枚の非球面レンズと1枚の球面レンズを用いることもできる。

又は1枚の非球面レンズと1枚の球面レンズを用いることもできる。

【0134】(実施の形態8) 実施の形態6、7において、波面収差の検出にはホログラムを用いた波面収差の検出方式を使うことができる。図19を用いて光ダイス上の波面収差を検出する方法を述べる。

【0135】図19において半導体レーザー201を射出する光ビーム202はコリメートレンズ220で略平行光とされ、2枚の非球面レンズ203、204からなる対物レンズ05を透過し、第1の記録可能な記録情報層206と第2の記録可能な記録情報層208と両記録情報層の間にある光学分離層207とからなる情報組体209に入射する。2枚の非球面レンズ203と204の間には両非球面レンズ間の距離を一定にする距離調整機構210がある。距離調整機構210として本実施の形態ではビエソ素子を用いている。

【0136】ダイスから反射した光ビームはハーフミラー302で反射され収差検出用のホログラム309を透過して光線107に入射する。検出された信号は信号増幅回路308で処理されビエソ素子210を駆動する。検出信号に応じて電圧を高く印加することで2枚の非球面レンズ203と204の間の距離は短くなり、電圧を低くすることで2枚の非球面レンズ203と204の間の距離は短くなる。

【0137】対物レンズ205で収束された光ビームが第1の記録可能な記録情報層206上に集光するときには、波面収差検出信号は検出され、ビエソ素子210に印加する電圧を低くして2枚の非球面レンズ間の距離を短くして収差収差を修正する。

【0138】対物レンズ205で収束された光ビームが第2の記録可能な記録情報層208上に集光するときには、波面収差検出信号は上記と逆の極性で検出され、ビエソ素子210に印加する電圧を高くして2枚の非球面レンズ間の距離を長くして収差収差を修正する。

【0139】波面収差検出の具体的な方式は、上記の図5～図7又は実施の形態4で説明した方式を使用することとができる。

【0140】本実施の形態において、2枚の非球面レンズ203、204を用いる代わりに2つの凸レンズ群、又は1枚の非球面レンズと1枚の球面レンズを用いることもできる。

【0141】本実施の形態では、実施の形態6の光学情報記録装置に波面収差検出装置を組み合わせた例を説明したが、実施の形態7の光学情報記録装置に波面収差検出装置を組み合わせたこともできる。

【0142】また、本実施の形態では、図1の構成を有する波面収差検出装置を組み合わせた場合を説明したが、同様に図2の構成を有する波面収差検出装置を組み合わせたこともできる。

【0143】以上に説明した本発明は、図面によって具

(12)

体的に表される構成に限定されるものではなく、色んなバリエーションが規定できる。

【0144】

【発明の効果】 本発明によれば、光学系の収差をリアルタイムにリアルタイムに近い時間内で検出することができ、従って、検出結果に基づいて収差修正素子を駆動すれば、光学系の収差を低減させることができる。よって、従来困難であった、大きな面歪れを有する情報組体(ダイス)や基板厚の異なる情報組体(ダイス)の再生が可能となる。また、情報組体の製造が容易となる。

【0145】また、本第2発明によれば、設計基盤厚さからかき出し厚さの情報組体であっても、球面収差修正手段で収差を修正して、記録情報層に対して球面収差を低減することにより、良好な記録再生特性が得られる。これにより、基板の厚さ調整で生じる球面収差が発生しているも、複数の記録情報層を有する情報組体の一方の面側から、各記録情報層に記録・再生を安定して行なうことができる。この結果、大容量の光学情報記録媒体と、そのための光学情報記録再生装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1の収差検出装置の概略構成図

【図2】 コー収差が発生しているときの波面収差を示した概念図

【図3】 コー収差を検出するための光学系の一例を示した概略構成図

【図4】 図3の2分鏡光線検出器上に形成される光ビームスポットの形状と形成位置を示した説明図

【図5】 球面収差が発生しているときの波面収差を示した概略構成図

【図6】 球面収差を検出するための光学系の一例を示した概略構成図

【図7】 図6の2分鏡光線検出器上に形成される光ビームスポットの形状と形成位置を示した説明図

【図8】 本発明の実施の形態2の収差検出装置の概略構成図

【図9】 本発明の実施の形態3のコー収差の検出原理を示す概略図

【図10】 ナイフエッジ法でフーリエ変換による場合の図の光線検出器上の光ビームスポットの形成状態を示した説明図

【図11】 コー収差発生時の図10の光線検出器上の光ビームスポットの形成状態を示した説明図

【図12】 本発明の実施の形態4の球面収差の検出原理を示す概略図

【図13】 球面収差発生時の図12の光線検出器上の光ビームスポットの形成状態を示した説明図

【図14】 本発明の実施の形態5の非点収差の検出原理を示す概略図

(13)

【図15】非点収差発生時の図14の光検出器上の光ビームスポットの形成状態を示した説明図

【図16】本発明の収差検出装置の別の構成例を示した概略構成図

【図17】本発明の実施の形態6に係る光学情報記録装置の概略構成図

【図18】本発明の実施の形態7に係る光学情報記録装置の概略構成図

【図19】本発明の実施の形態8に係る光学情報記録装置の概略構成図

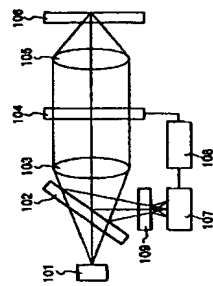
【図20】従来の収差補正方法を示した概略構成図

【図21】片面読み出し型タイプの光ディスクの一例を示した断面図

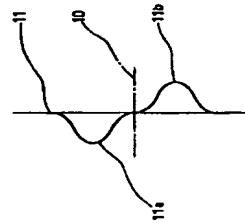
【符号の説明】

- 101 光源
- 102 ハーフミラー
- 103 コリメートレンズ
- 104 被面変換素子
- 105 対物レンズ
- 106 光ディスク
- 107 光検出器

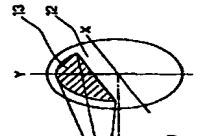
【図1】



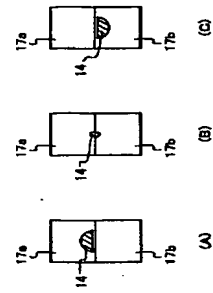
【図2】



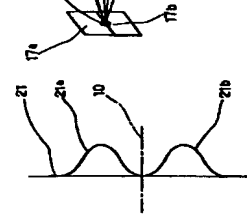
【図3】



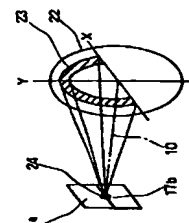
【図4】



【図5】

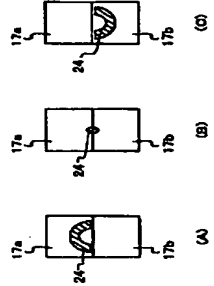


【図6】

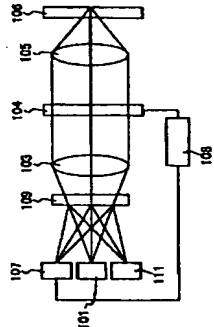


(14)

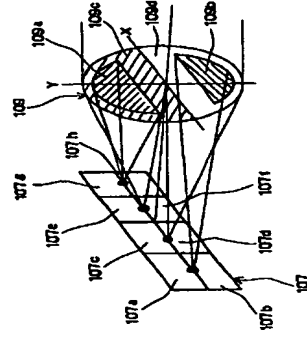
【図7】



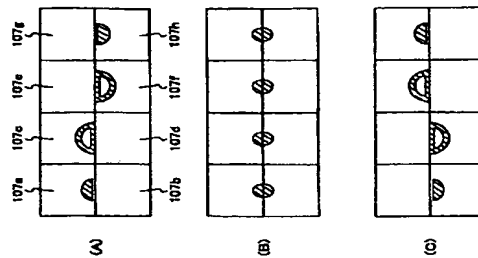
【図8】



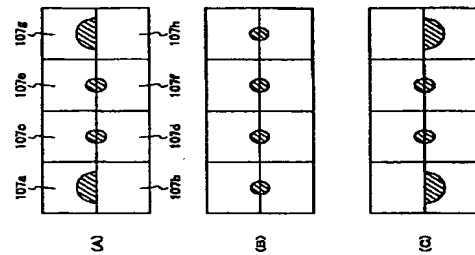
【図9】



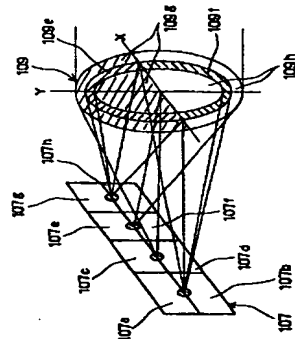
【図10】



【図11】

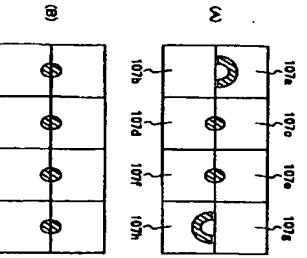


【図12】

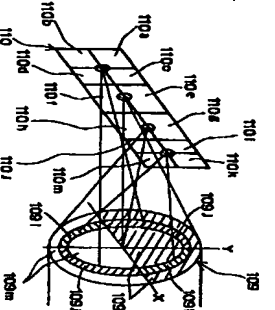


(15)

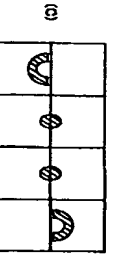
【図13】



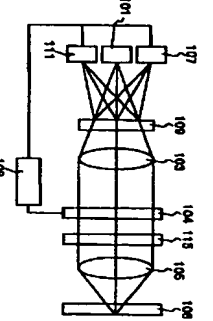
【図14】



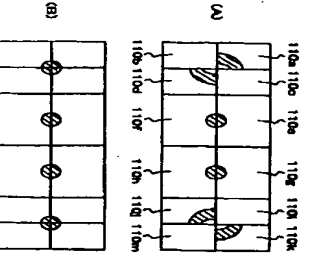
【図15】



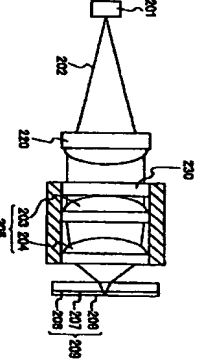
【図16】



【図17】

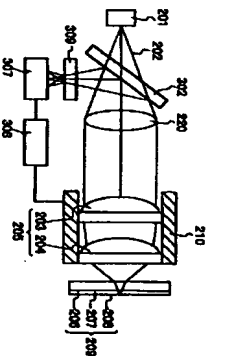


【図18】



(16)

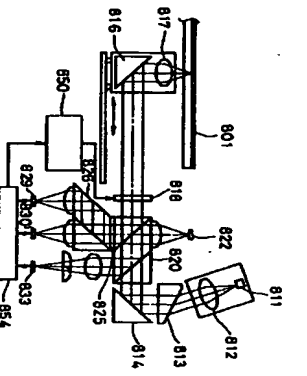
【図19】



【図20】



【図21】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)